

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-30338

(P2002-30338A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>8</sup> (参考)
C 2 1 D 6/00		C 2 1 D 6/00	P 4 K 0 4 2
1/06		1/06	A
1/18		1/18	P
			Y
1/76		1/76	M

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-137690(P2001-137690)

(22) 出願日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(31) 優先権主張番号 特願2000-140877(P2000-140877)

(32) 優先日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 500217430

株式会社中村製作所

栃木県那須郡烏山町上境860番地

(72) 発明者 中村 彰太郎

栃木県那須郡烏山町中央1丁目3番26号

(72) 発明者 桑山 昇

神奈川県鎌倉市西御門一丁目15番5号

(74) 代理人 100075166

弁理士 山口 巖 (外2名)

Fターム(参考) 4K042 AA14 BA03 BA04 CA15 DA01

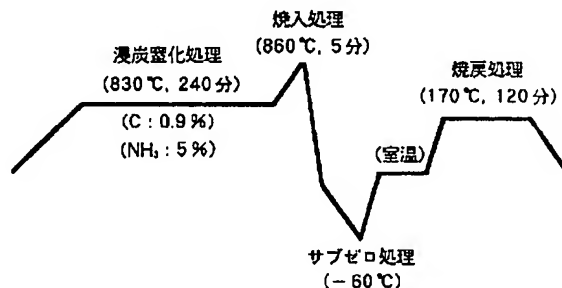
DA02 DA06 DC02 DC04

(54) 【発明の名称】 鋼材の高濃度浸炭焼入方法および高濃度浸炭焼入部品

(57) 【要約】

【課題】 従来より浸炭温度が低くかつ簡単な処理工程により、表面部分硬度、耐摩耗性、耐疲労性、大きな軟化抵抗等の優れた機械的特性が得られ、煤の発生を抑止が容易な鋼材の高濃度浸炭焼入方法を提供し、特に自動車用部品として好適な高濃度浸炭焼入部品を提供する。

【解決手段】 高濃度浸炭焼入方法において、鋼材を800～880℃の温度で浸炭窒化する浸炭窒化処理工程と、引き続きこの鋼材を前記浸炭窒化温度より高い温度で焼入れする焼入処理工程とを含むこととし、浸炭窒化処理工程において、例えば浸炭雰囲気中の炭素(C)濃度を0.7～1.2%とし、アンモニアガス(NH<sub>3</sub>)を3～8%添加して処理することにより、網目状の炭化物をオーステナイトに固溶させ、焼入れによりオーステナイトがマルテンサイトに変態した際に、固溶した炭化物を再析出させて、マルテンサイト内に略均一に粒状に分布させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼材を800～880℃の温度で浸炭窒化する浸炭窒化処理工程と、引き続きこの鋼材を前記浸炭窒化温度より高い温度で焼入れする焼入処理工程とを含むことを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、浸炭窒化処理工程は、A<sub>cm</sub>変態より高い温度と炭素濃度にして炭化物を析出させる工程であり、焼入処理工程は、粒界に沿って析出した網目状の炭化物のみをオーステナイトに固溶させ、結晶粒の境界に析出した炭化物を残し、かつ焼入れによりオーステナイトがマルテンサイトに変態した際に、前記固溶した炭化物を再析出させて、マルテンサイト内に略均一に粒状に分布させる工程であることを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の方法において、浸炭窒化処理工程は、浸炭雰囲気中の炭素(C)濃度を0.7～1.2%とし、アンモニアガス(NH<sub>3</sub>)を3～8%添加して処理する工程であることを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入方法。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の方法において、前記焼入処理工程後に、サブゼロ処理工程と焼戻処理工程とを含むことを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入方法。

【請求項5】 請求項3に記載の方法において、処理鋼材表面に煤が付着しないように、前記C濃度およびNH<sub>3</sub>添加量を制御することを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入方法。

【請求項6】 肌焼鋼や機械構造用鋼等の高濃度浸炭焼入部品において、浸炭層はマルテンサイト内に粒状炭化物が略均一に分散してなる組織を有し、かつ、部品表面から少なくとも0.5mm深さまでの部材硬度Hv(300g)が、550以上であることを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入部品。

【請求項7】 請求項6に記載のものにおいて、前記肌焼鋼はクロムモリブデン鋼であり、部品表面硬度が少なくとも200℃において、常温における部品表面硬度と同等であることを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入部品。

【請求項8】 請求項6または7に記載のものにおいて、高濃度浸炭焼入部品は、ピニオンシャフト、ガバナシャフト、流体軸受シャフト、バルブシート、ギアスリーブ、ターボチャージャー関連部品等の自動車用部品であることを特徴とする鋼材の高濃度浸炭焼入部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、歯車、ベアリング、カム構成部品等の接触疲労強度や耐摩耗性を必要とする一般機械部品や駆動力伝達部品、特に回転や摺動の摩擦熱により硬度低下を伴うような自動車用部品等に好適な高濃度浸炭焼入方法およびこの方法を適用した高濃

度浸炭焼入部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に機械部品においては、部品の表面硬度を高めて耐摩耗性を与え、部品内部は比較的軟らかい状態にして強靱性を保たねばならない場合が多い、この目的のために、鋼に浸炭焼入や浸炭窒化焼入を施すことがよく行われる。使用される鋼は、炭素含有量0.2%程度の炭素鋼および合金鋼で、炭素肌焼鋼、合金肌焼鋼、機械構造用鋼、合金機械構造用鋼などが用いられる。クロム鋼、クロムモリブデン鋼、ニッケルクロムモリブデン鋼などは、その代表的な素材である。

【0003】ところで、上記浸炭焼入方法としては、A<sub>cm</sub>変態以下の炭素濃度の浸炭雰囲気で行う通常の浸炭方法と、雰囲気中の炭素濃度を処理温度に相当するA<sub>cm</sub>線交点以上の高炭素濃度にして炭化物を生成させる方法があり、高い表面硬度が必要とされる場合には、後者の高炭素浸炭法（または高濃度浸炭法）が採用されることが多い。前記高濃度浸炭法の場合、粒界に沿って網目状に炭化物が析出する。この炭化物が析出した材料は、通常の浸炭方法に比べて硬度は高く耐摩耗性に優れるが、材料強度が低下する欠点がある。

【0004】そのため、A<sub>1</sub>変態を利用して前記網目状炭化物を粒状化することが、従来一般的に行われている。即ち、浸炭温度（通常、900℃以上）から、A<sub>1</sub>変態温度以下に下げる又はA<sub>1</sub>変態温度付近の温度に長時間保持して、網目状炭化物を粒状化して、その後、再度加熱して焼入れ処理を行っている。

【0005】例えば、米国特許明細書(USP5,595,610)には、自動車用部品に好適な、特に曲げ疲労強度の優れた表面硬化部品の製造方法として、下記の方法が記載されている。即ち、例えば930℃において浸炭した後、例えば20℃/分の速度で徐冷し、次いで800℃の温度に加熱保持した後、一旦750℃に降下させて保持した後、焼入れを行なうことにより、表面層をマルテンサイトと残留オーステナイトが主体となる混在組織とする製造方法が記載されている。

【0006】さらに、米国特許明細書(USP4,913,749)には、ころがり軸受け用部品の表面硬化方法として、970℃において浸炭した後、約300℃に冷却保持し、805℃で焼入れを行なうか、もしくは、805℃焼入れ前に、610℃で焼なましを行なう製造方法が記載されている。

【0007】また、特開平11-117059号公報には、980℃以上での高温浸炭時において、セメントの析出を防止するための鋼中成分とその浸炭方法が記載されており、さらに同公開公報の従来技術の項には、近年の浸炭方法として、下記の方法が記載されている。

【0008】即ち、近年では、RXガス（吸熱型変成ガス）をキャリアーガスとし、ブタンガスなどをエンリッチガスとして利用したRXガス浸炭を950～1000

℃の高温度で実施する高温度浸炭方法や、炭化水素ガスを減圧下で分解させた還元雰囲気中で浸炭・拡散する真空浸炭方法なども行われている。

【0009】さらに、特別な浸炭方法として、二度以上の浸炭サイクルを繰り返して、少なくともその内の1サイクル以上をAcm炭素濃度以上の炭素濃度雰囲気下で浸炭させる方法も提案されている。

【0010】さらにまた、網目状炭化物を生成し難くするために、上記浸炭方法以外に、特殊な組成を有する鋼を使用して高濃度浸炭を行う方法も提案されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の高濃度浸炭法および高濃度浸炭焼入部品においては、下記のような問題があった。

1) 前述のように、高濃度浸炭法の場合、網目状炭化物を消失させることにより、材料の強度低下を抑制する必要があるが、浸炭温度が高くかつ処理工程が複雑である。また、高濃度浸炭法の場合、残留オーステナイトが生じ易く、そのために硬度が低くなる傾向があり、これにより耐摩耗性も低下する問題がある。

2) また、高濃度浸炭法の場合、前述のように雰囲気炭素濃度を高める必要があるが、この場合、処理過程で煤が発生し、いわゆるスーティングの問題が発生し易い。煤が処理設備の炉材に付着した場合には、炉材寿命に問題を生じ、また、処理部材に付着した場合には、部品の光輝性を損なう問題がある。

3) また、高濃度浸炭焼入部品としては、前述のような特殊な組成を有する鋼を使用することなく、より簡略化した処理方法によって、高い表面部分硬度、耐摩耗性、耐疲労性等が得られたものが要請される。特に、高温度において摺動を伴うような自動車用部品等においては、高い硬度は勿論のこと、大きな軟化抵抗、即ち、高温度における部品表面硬度が常温における部品表面硬度より低下しないような部品が要請される。

【0012】この発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、この発明の課題は、従来に比較して浸炭温度が低くかつ簡単な処理工程により、所望の機械的特性が得られ、かつ煤の発生の問題が生じない鋼材の高濃度浸炭焼入方法を提供し、さらに、表面部分硬度、耐摩耗性、耐疲労性、大きな軟化抵抗等の優れた機械的特性を備え、特に自動車用部品として好適な高濃度浸炭焼入部品を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、この発明は、高濃度浸炭焼入方法において、鋼材を800～880℃の温度で浸炭窒化する浸炭窒化処理工程と、引き続きこの鋼材を前記浸炭窒化温度より高い温度で焼入れする焼入処理工程とを含むこととする（請求項1の発明）。

【0014】また、上記請求項1の発明は、鉄-炭素系

平衡状態図上の作用に基づけば、以下の高濃度浸炭焼入方法ということができる。即ち、請求項1記載の方法において、浸炭窒化処理工程は、Acm変態より高い温度と炭素濃度にして炭化物を析出させる工程であり、焼入処理工程は、粒界に沿って析出した網目状の炭化物のみをオーステナイトに固溶させ、結晶粒の境界に析出した炭化物を残し、かつ焼入れによりオーステナイトがマルテンサイトに変態した際に、前記固溶した炭化物を再析出させて、マルテンサイト内に略均一に粒状に分布させる工程とする（請求項2の発明）。

【0015】さらに、前記請求項1または2の発明の実施態様としては、請求項1または2記載の方法において、浸炭窒化処理工程は、浸炭雰囲気炭素（C）濃度を0.7～1.2%とし、アンモニアガス（NH<sub>3</sub>）を3～8%添加して処理する工程とする（請求項3の発明）。

【0016】即ち、上記方法においては、浸炭温度を、Acm変態より高い温度と炭素濃度であって焼入れ温度より低めに設定し、従来法より低温の800～880℃にして浸炭窒化を行い、炭化物を析出させ、その後、前記浸炭窒化温度より若干高い温度、例えば20～40℃高い温度で加熱し焼入れする。この焼入温度に加熱する過程で、粒界に沿って析出した網目状の炭化物のみをオーステナイトに固溶させ、結晶粒の境界に析出した炭化物は残し、前記固溶した炭化物を再析出させて、焼入組織としてのマルテンサイト内に略均一に粒状に分布させることができる。

【0017】上記方法において、アンモニアガスを雰囲気添加することにより、鉄-炭素系平衡状態図において、A<sub>1</sub>変態点およびAcm変態線は左下方に移動する。そのため、雰囲気炭素濃度を普通の浸炭処理の濃度として炭化物を析出でき、また、処理温度も低下できる。それ故にさらに、煤の発生も抑制しやすい。

【0018】前記請求項1ないし3の発明の鋼材の高濃度浸炭焼入方法によれば、従来に比較して浸炭温度が低くかつ処理工程が簡略化され、また後述するように、表面部分硬度、耐摩耗性、耐疲労性、大きな軟化抵抗等の優れた機械的特性を備えた高濃度浸炭焼入部品を提供することができる。対象となる鋼材としては、前述した炭素肌焼鋼、合金肌焼鋼、機械構造用鋼、合金機械構造用鋼などが使用できる。

【0019】また、前記請求項1ないし3の発明の実施態様としては、請求項4の発明がさらに好適である。即ち、請求項1ないし3のいずれかに記載の方法において、前記焼入処理工程後に、サブゼロ処理工程と焼戻処理工程とを含むこととする。サブゼロ処理工程は、例えば-60℃の深冷処理をする工程で、周知のように、残留オーステナイトをマルテンサイトに変態させ、硬度や耐摩耗性の向上を図る上で、好適である。また、焼戻処理工程は、例えば200℃前後で焼戻しすることによ

り、一部炭化物、窒化物などを微細析出せしめ、また焼入れによって生じたマクロ的內部応力を一部除去調整する上で、好適である。

【0020】さらに、処理部品表面に煤が付着しないようにするためには、請求項4の発明が好ましい。即ち、請求項3に記載の方法において、処理鋼材表面に煤が付着しないように、前記C濃度およびNH<sub>3</sub>添加量を制御することとする。

【0021】次に、高濃度浸炭焼入部品に関わる発明としては、請求項6ないし8の発明が好適である。まず、請求項6の発明によれば、肌焼鋼や機械構造用鋼等の高濃度浸炭焼入部品において、浸炭層はマルテンサイト内に粒状炭化物が略均一に分散してなる組織を有し、かつ、部品表面から少なくとも0.5mm深さまでの部材硬度Hv(300g)が、550以上であるものとする。これにより、特殊な組成を有する鋼を使用することなく、高い表面部分硬度、耐摩耗性、耐疲労性等を有する部品が提供できる。

【0022】また、請求項7の発明によれば、前記請求項6に記載のものにおいて、前記肌焼鋼はクロムモリブデン鋼であり、部品表面硬度が少なくとも200℃において、常温における部品表面硬度と同等であるものとする。これにより、大きな軟化抵抗が必要とされ、摩擦熱を伴って摺動または回転するような自動車部品等に好適なクロムモリブデン鋼の部品が提供できる。

【0023】さらに、請求項8の発明によれば、前記請求項6または7に記載のものにおいて、高濃度浸炭焼入部品は、ピニオンシャフト、ガバナシャフト、流体軸受シャフト、バルブシート、ギアスリーブ、ターボチャージャー関連部品等の自動車部品とする。特に、前記ピニオンシャフトは、220℃前後において表面硬度の低下がないこと、および耐摩耗性や耐焼付き性の向上が要請され、従来、部品表面に無電界Niメッキが施されている。また、前記ガバナシャフトは、硬質クロムメッキが施されている。この発明の高濃度浸炭焼入部品を適用することにより、これらのメッキの実施を省略することも可能であり、この発明の技術的、商業的価値は大きい。

【0024】

【発明の実施の形態】図1ないし図9に基づき、この発明の実施例について以下に述べる。

【0025】(実施例1)図1に、この発明の実施例1に関わる高濃度浸炭焼入処理工程を示す。同図において、被処理部材は、クロムモリブデン鋼SCM415(JIS G 4105)で、その寸法は、直径18mm、長さ100mmとした。図1に示すように、第1の浸炭窒化処理工程において、浸炭窒化温度は830℃、雰囲気炭素濃度を0.9%とし、アンモニアガスを5%添加し、処理時間を240分とした。その後、860℃に加熱し、その温度に5分間保持してから60℃の焼入油で焼入れし、さ

らに焼入れ後、-60℃でサブゼロ処理を行い、室温に戻した後、170℃で120分間の焼戻しを行った。なお、この実施例において、860℃に加熱する際の温度上昇速度は、20℃/10分とした。粒界に沿って析出した網目状の炭化物のみをオーステナイトに固溶させるために、この温度上昇速度を早くする場合には、860℃での保持時間を長めにするのが良い。

【0026】上記によって処理された部材の表面硬度は、Hv(300g)で960で、非常に高い硬度が得られた。通常の浸炭焼入法によれば、一般に、Hv(300g)は720~780程度である。表面硬度分布や浸炭層の金属組織などについては、異なる実施例と共に後述する。

【0027】(実施例2)図2に、この発明の実施例2に関わる高濃度浸炭焼入処理工程を示す。同図において、被処理部材は、クロムモリブデン鋼SCM435(JIS G 4105)で、その寸法は、直径20mm、長さ100mmとした。図2に示すように、第1の浸炭窒化処理工程において、浸炭窒化温度は820℃、雰囲気炭素濃度を0.8%とし、アンモニアガスを5%添加し、処理時間を120分とした。その後、840℃に加熱しその温度に1分間保持し、その後の処理は、実施例1と同様に行った。840℃までの温度上昇速度も実施例1と同じとした。上記のようにして処理された部材の表面硬度は、Hv(300g)で940で、実施例1と同様に非常に高い硬度が得られた。

【0028】(実施例3)図3に、実施例3に関わる処理部材の表面硬度および深さ方向の硬度分布の測定結果を示す。また、図6および図7に、この実施例3に関わる浸炭層金属組織の表面組織および断面組織の顕微鏡写真を示す。実施例3における被処理部材は、前記ピニオンシャフト用部材としてのクロムモリブデン鋼SCM418(JIS G 4105)とした。高濃度浸炭焼入処理工程は、実施例1と同様とした。

【0029】図3に示すように、表面硬度は980と極めて高く、表面から0.5mmの深さにおいても、その硬度は620と高い硬度を示す部品が得られた。

【0030】図6および図7の表面組織および断面組織の顕微鏡写真によれば、網目状の炭化物は存在せずに、マルテンサイト内に微細な粒状炭化物(写真の白い部分)が析出しており、また、この粒状炭化物は、表面から深いところまで分布していることが分かる。なお、図7の写真において、4個の菱形の黒色部分は、硬度測定時のダイヤモンド圧痕である。

【0031】この実施例によるピニオンシャフト用部材は、前記のような高い硬度と炭化物の分布により、耐摩耗性と耐焼付き性が高く、また、部材の温度上昇に伴う表面硬度の低下は、少なくとも220℃までは生ずることなく、大きな軟化抵抗を有することが確認された。

【0032】(実施例4)図4に、実施例4に関わる処

理部材の表面硬度および深さ方向の硬度分布の測定結果を示す。また、図8および図9に、この実施例4に関わる浸炭層金属組織の表面組織および断面組織の顕微鏡写真を示す。実施例4における被処理部材は、クロムモリブデン鋼SCM435 (JIS G 4105) とした。高濃度浸炭焼入処理工程は、実施例2と同様とした。

【0033】図4に示すように、表面硬度は940と非常に高く、表面から0.5mmの深さにおいても、その硬度は600と高い硬度を示す部品が得られた。さらに、表面から1.0mmの深さにおいても、その硬度は580と高い硬度を示した。

【0034】図8および図9の表面組織および断面組織の顕微鏡写真によれば、実施例3と同様に、網目状の炭化物は存在せず、マルテンサイト内に微細な粒状炭化物が析出しており、また表面から深いところまで分布していることが分かる。

【0035】(実施例5) 図5に、実施例5に関わる処\*

\* 理部材の耐摩耗性や耐焼付き性を評価するための摩擦係数の測定結果を示す。この実施例における試験片は、ヒニオンシャフト用部材としてのクロムモリブデン鋼SCM415 (JIS G 4105) とした。

【0036】図5において、縦軸は摩擦係数を示し、横軸は試験時間(秒)を示す。図中、Aで示す測定結果は、SCM415に従来の通常の浸炭焼入れおよび焼戻しを施した基材に対して、表面処理として、実施例1と同様の高濃度浸炭焼入処理工程を施したものの測定結果を示し、Bで示す測定結果は、前記表面処理をしない、即ち、下記表1において未処理としたものの測定結果を示す。

【0037】図5は、Falex式摩耗試験機によって測定したもので、固定試験片、回転試験片等の試料および試験条件などは、下記表1に示す。

【0038】

【表1】

試料	固定試験片 (V7' ヲツ)	SCM415 浸炭焼入れ・焼戻し	表面処理：未処理
	回転試験片 (ピン)	SCM415 浸炭焼入れ・焼戻し	表面処理： A：高濃度浸炭焼入処理 B：未処理
試験条件	試験環境	潤滑（アセトン脱脂後に潤滑油を塗布）	
	滑り速度	0.1 m / s e c	
	負荷条件	200 k g f からの増加荷重	

【0039】図5に示す結果から明らかなように、この発明の高濃度浸炭焼入処理を施したAの回転試験片は、Bに比較して、摩擦係数がかなり小さくなり、本発明の適用により、ヒニオンシャフト用部材や流体軸受シャフトなどの回転部材の耐摩耗性や耐焼付き性が向上することが判る。

【0040】以上、5つの実施例について説明したが、この技術思想の範囲内において、処理工程上の種々の変更は可能である。特に、焼入れにおける冷却温度、サブゼロ処理や焼戻しにおける処理温度、処理時間、処理雰囲気などは、上記実施例に限定されない。

【0041】

【発明の効果】上記のとおり、この発明によれば、高濃度浸炭焼入方法において、鋼材を800~880℃の温度で浸炭窒化する浸炭窒化処理工程と、引き続きこの鋼材を前記浸炭窒化温度より高い温度で焼入れする焼入処理工程とを含むこととし、浸炭窒化処理工程は、浸炭雰囲気中の炭素(C)濃度を0.7~1.2%とし、アンモニアガス(NH<sub>3</sub>)を3~8%添加して処理することとしたので、従来に比較して浸炭温度が低くかつ簡単な処理工程により、粒状炭化物をマルテンサイト内に略均一に、表面から深い部分まで分布させることができる。 ※50

※【0042】その結果、表面部分硬度、耐摩耗性、耐疲労性、大きな軟化抵抗等の優れた機械的特性を備え、前述のような一般機械構造部品、一般駆動力伝達部品、特に自動車用部品として好適な高濃度浸炭焼入部品を提供することができる。また、この発明の高濃度浸炭焼入部品は、その部材硬度の高温度における安定した高き故に、工具鋼として適用されている高速度鋼(ハイス鋼)への代替材料としての利用も期待できる。

【0043】さらに、高濃度浸炭焼入における粒状炭化物の大きさと分布の調整、ひいては所望の機械的特性への対応調整は、処理条件次第で容易であり、また部材への煤の発生を抑止も容易に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に関わる高濃度浸炭焼入処理工程の一例を示す図

【図2】この発明に関わり図1とは異なる処理工程の一例を示す図

【図3】実施例3に関わる処理部材の表面硬度および深さ方向の硬度分布の測定結果を示す図

【図4】実施例4に関わる処理部材の表面硬度および深さ方向の硬度分布の測定結果を示す図

【図5】実施例5に関わる処理部材の摩擦係数の測定結

果を示す図

【図6】実施例3に関わる処理部材の浸炭層金属組織の表面組織の顕微鏡写真

【図7】実施例3に関わる処理部材の浸炭層金属組織の断面組織の顕微鏡写真

【図8】実施例4に関わる処理部材の浸炭層金属組織の

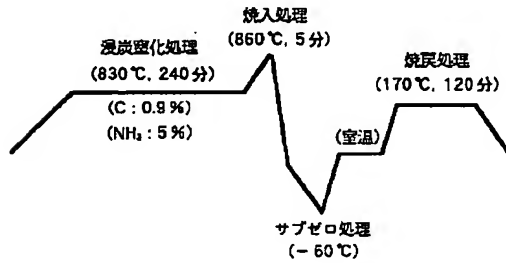
表面組織の顕微鏡写真

【図9】実施例4に関わる処理部材の浸炭層金属組織の断面組織の顕微鏡写真

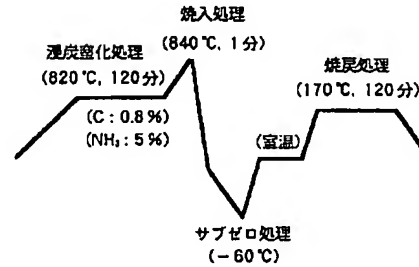
【符号の説明】

なし

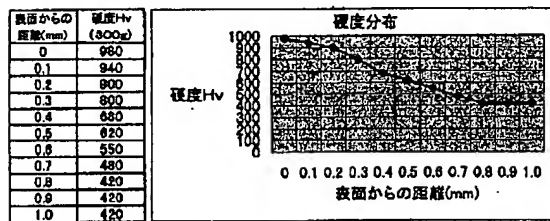
【図1】



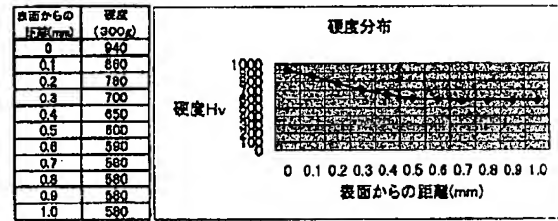
【図2】



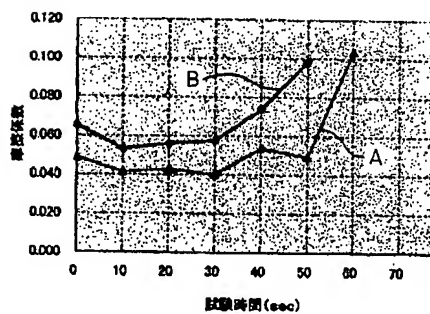
【図3】



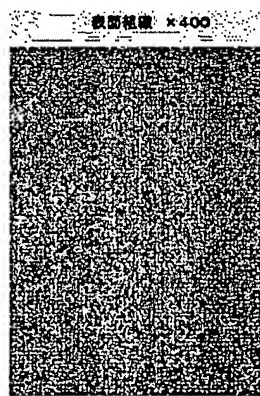
【図4】



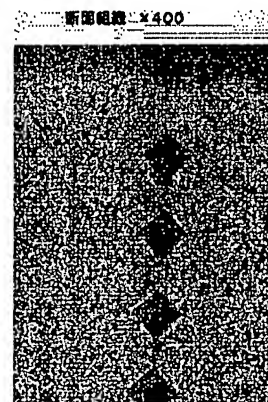
【図5】



【図6】

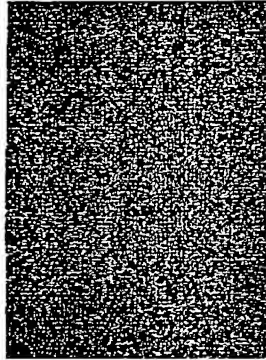


【図7】



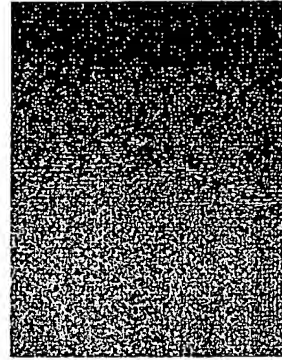
【図8】

表面組織 ×400



【図9】

断面組織 ×200




---

 フロントページの続き
(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード(参考)

C 2 1 D 1/76

C 2 1 D 1/76

R

// C 2 1 D 9/28

9/28

A

DERWENT-ACC-NO: 2002-429551

DERWENT-WEEK: 200364

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Carburizing and quenching of steel materials used for motor vehicle components involves hardening steel material at temperature above carbonitriding temperature after carbonitriding of steel material

INVENTOR: KUWAYAMA, N; NAKAMURA, S

PATENT-ASSIGNEE: NAKAMURA SEISAKUSHO CO LTD[NAKAN] , NAKAMURA IND CO LTD[NAKAN]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0140877 (May 12, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
US 6623567 B2	September 23, 2003	N/A	000	C23C 008/56
JP 2002030338 A	January 31, 2002	N/A	007	C21D 006/00
US 20020050307 A1	May 2, 2002	N/A	000	C23C 008/32

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
US 6623567B2	N/A	2001US-0853424	May 10, 2001
JP2002030338A	N/A	2001JP-0137690	May 8, 2001
US20020050307A1	N/A	2001US-0853424	May 10, 2001

INT-CL (IPC): C21D001/06, C21D001/18 , C21D001/76 , C21D006/00 , C21D009/28 , C23C008/32 , C23C008/56

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002030338A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The steel material is subjected to carbonitriding process at 800-880 deg. C. Subsequently, the material is subjected to hardening process at a temperature above carbonitriding temperature of steel material.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for high concentration carburizing and quenching of steel components.

USE - For high concentration carburizing and quenching of steel components, such as gear wheel, bearing, cam components, driving force transmittance components and motor vehicles, components such as pinion shafts, gear sleeve, liquid bearing shaft and valve seat.

ADVANTAGE - Steel components having excellent mechanical characteristics, such as surface hardness, wear resistance, fatigue resistance, and softening resistance is obtained. The soot generation of steel component is restricted.



DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the high concentration carburizing and quenching processing of steel material. (Drawing includes non-English language text).

ABSTRACTED-PUB-NO: US20020050307A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

NOVELTY - The steel material is subjected to carbonitriding process at 800-880 deg. C. Subsequently, the material is subjected to hardening process at a temperature above carbonitriding temperature of steel material.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for high concentration carburizing and quenching of steel components.

USE - For high concentration carburizing and quenching of steel components, such as gear wheel, bearing, cam components, driving force transmittance components and motor vehicles, components such as pinion shafts, gear sleeve, liquid bearing shaft and valve seat.

ADVANTAGE - Steel components having excellent mechanical characteristics, such as surface hardness, wear resistance, fatigue resistance, and softening resistance is obtained. The soot generation of steel component is restricted.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the high concentration carburizing and quenching processing of steel material. (Drawing includes non-English language text).

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/9

TITLE-TERMS: CARBURISE QUENCH STEEL MATERIAL MOTOR VEHICLE COMPONENT  
HARDEN

STEEL MATERIAL TEMPERATURE ABOVE CARBONITRIDED TEMPERATURE AFTER  
CARBONITRIDED STEEL MATERIAL

DERWENT-CLASS: M13 M24

CPI-CODES: M13-D; M24-D02;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2002-122048